

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

SULKERBIETENZAADTEELT IN ENGELAND

Verslag van een studiereis van 21-28 mei 1966

door

Ir. H.L. Bernelot Moens (PAW)

en

Ir. K. de Koning (ILR)

Niet voor publikatie bestemd

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	Blz.
INLEIDING	5
REISSHEMA	6
I. DE TEELT	8
A. Algemeen	8
B. Engelse bietenzaadteeltmethoden in de praktijk	9
1. Bietenzaadteelt via pootbieten	9
2. Bietenzaadteelt via winterzaadbieten	12
C. Zaadopbrengst	14
D. Résumé	15
II. HET ONDERZOEK (1963 t/m 1965)	17
A. Algemeen	17
B. Proeven in de periode 1963-1964	17
1. Teeltmethoden, valse meeldauw, vergelingsziekte en zaadopbrengst	18
2. Klimaat en bodemtype i.v.m. winterzaadbieten	18
3. Zaatijden winterzaadbieten	18
4. Stikstofbemesting	19
5. Rijenafstanden bij winterzaadbieten	19
6. Invloed aantal zaden per meter en plantdichtheid in de rij	19
7. Onkruidbestrijding	19
8. Toppen	20
9. Invloed van oogstdatum en ras op zaadopbrengst, kluwen-grootte en kiemkracht	20
C. Proeven in de periode 1964-1965	21
1. Zaatijden	21
2. Stikstofbemesting	22
3. Rijenafstand en plantdichtheid in de rij	23
4. Irrigatie	24
5. Oogsttijden	25
6. Onkruidbestrijding	25

	Blz.
7. Stuifmeelproduktie en bestuiving	26
8. Kiemprocentbepaling in het laboratorium en kiemkrachtbepaling in de kas	27
9. Veldopkomst	29
D. Résumé	29

INLEIDING

Naar aanleiding van een artikel van J.L. Sneddon, getiteld Sugar Beet Seed Production Experiments (Journal National Institute of Agricultural Botany, 1963, no. 9), waarin enkele voor Nederland nieuwe gezichtspunten naar voren kwamen, kwam het ons wenselijk voor om de suikerbietenzaadteelt eens te bestuderen zoals deze thans in de praktijk in Engeland wordt bedreven.

Behalve de praktijk interesseerde ons ook het onderzoek, dat op dit gebied verricht wordt. De omstandigheid dat ir. K. de Koning tijdens een reis in 1963 met betrekking tot problemen op het gebied van de landbouwmeechanisatie tevens zijdelings in contact kwam met onderzoekers van de British Sugar Corporation, vereenvoudigde het leggen van contacten voor het organiseren van deze studiereis.

In dit verslag zal de bietenzaadteelt en het onderzoek meer in het bijzonder worden behandeld door ir. H.L. Bernelot Moens, terwijl ir. K. de Koning zal rapporteren over de mechanisatie van de bietenzaadteelt.

REISSHEMA

De reis werd gemaakt per auto en wel van 21 tot 28 mei 1966.

Zaterdag 21/5:

Met m.s. "Tor Anglia" om 17.00 uur uit Amsterdam vertrokken naar Immingham, gelegen aan de Humber tegenover Hull.

Aankomst zondagmorgen 6.00 uur.

Zondag 22/5:

Gereden van Immingham naar Peterborough, alwaar overnacht (t/m 25/5).

Maandag 23/5:

's Morgens met de heer Mill van de Anglo-Maribo Seed Company diverse praktijkpercelen stekbieten om de Wash Bay bekeken.

's Middags bezoek gebracht aan het kantoor van de Anglo-Maribo Seed Co. in Lincoln, waar het laboratorium en de zaaddrogerij bezichtigd werden, alsmede een reeks proefveldjes met kruisings- en veredelingsprodukten.

Dinsdag 24/5:

Met de heer C.M. Bradford van het Agr. Development Dept. van de British Sugar Corporation en dr. R.K. Scott, onderzoeker van Broom's Barn Experimental Station gereden naar Chipping Norton ten N.W. van Oxford. Deze streek, de Cotswolds genaamd, is een gebied dat speciaal is gereserveerd voor de teelt van winterzaadbieten zonder dekvruucht en voor proeven met winterzaadbieten. Men is namelijk bij deze teelt zeer bevreesd voor de besmetting met vergelingsziekte en valse meeldauw van percelen suikerbieten. In de Cotswolds worden geen suikerbieten geteeld, ook omdat de grond er plaatselijk zeer veel stenen bevat. Hier werden verschillende proeven bezichtigd met vooral nauwe rijenafstanden en grote zaazaadhoeveelheden, in verband met onkruidbestrijding en machinale oogst: in 't zwad maaien en opraapdorsen. De heer Scott liet zijn proeven met zaaitijden zien.

Woensdag 25/5:

Naar de National Grassland Demonstration bij Coventry geweest, de heer Cook gesproken en zijn machine voor "bale handling" in werking gezien. Op de terugweg naar Peterborough in Yaxley de fabriek van landbouwmachines van de heer Cook bezichtigd. In een afzonderlijk verslag wordt hierover gerapporteerd door ir. K. de Koning.

Donderdag 26/5:

's Morgens in gezelschap van de heer Norman Turner (BSC) naar het National Institute of Agricultural Botany (NIAB) te Cambridge, alwaar gesproken met de opvolger van de heer Sneddon, dr. Dark. De heer Dark hield zich

in samenwerking met dr. Scott bezig met proeven over de produktie en het transport van stuifmeel van zaadbieten in verband met de mogelijkheden van kruisbestuiving en voor te schrijven minimale afstanden tussen zaadbietenpercelen van verschillend ras.

's Middags bezochten wij wederom in gezelschap van de heer Turner, dr. Scott op Broom's Barn Experimental Station bij Bury St. Edmunds. Bij dit proefstation had dr. Scott proeven met verschillende plantafstanden in normale zaadbieten en verder vertoonde hij ons een zeer ingenieus apparaat om de hoeveelheden door de wind getransporteerd stuifmeel kwantitatief te bepalen.

Daarna werden nog allerlei aspecten en problemen rond de suikerbietenzaadteelt besproken.

Overnacht in Newmarket.

Vrijdag 27/5:

Teruggereden naar Dover.

Zaterdag 28/5:

Dover - Ostende - Wageningen.

I. DE TEELT

A. Algemeen

Het bietenzaadareaal in Engeland bedraagt 3 à 4000 acres (circa 1500-2000 ha). Dit is dus minder dan in Nederland, waar het areaal ongeveer 2500 ha bedraagt. De zaadopbrengst van dit areaal wordt nagenoeg geheel afgezet op de binnenlandse markt, slechts een zeer gering gedeelte wordt geëxporteerd.

De gebieden waar de bietenzaadteelt wordt bedreven, vindt men hoofdzakelijk in het oostelijk deel van midden Engeland (Lincolnshire), het district Holland (om de Wash Bay) en in zuid-oost Engeland (Essex). In Lincolnshire vindt de teelt plaats d.m.v. pootbieten en als winterzaadbieten onder dekvrucht. Terwijl om de Wash Bay bijna uitsluitend de pootbietenmethode wordt toegepast, vindt men in Essex hoofdzakelijk winterzaadbieten onder dekvrucht.

Deze verdeling van de teeltmethoden is te verklaren uit het feit, dat de arbeidsintensieve pootbietenmethode slechts daar nog mogelijk is waar voldoende en niet te dure (vrouwelijke) arbeidskrachten aanwezig zijn, zoals om de Wash Bay, waar ook andere arbeidsintensieve teelten als aardbeien en bloembollen floreren. Ook in Lincolnshire neemt de winterzaadbietenmethode toe ten koste van de pootbieten.

De teelt van winterzaadbieten zonder dekvrucht wordt slechts toegestaan ten westen van de Great North Road, de A1. Men is namelijk bij deze methode zeer bevreesd voor het overbrengen van valse meeldauw en vergelingsziekte op suikerbieten. Ten westen van de A1 worden slechts weinig suikerbieten verbouwd omdat de bodem er zeer rijk aan stenen is. Deze regeling is niet wettelijk, doch komt voort uit onderlinge afspraak tussen zaadteeltfirma's en telers.

Evenals in Nederland is ook in Engeland de suikerbietenzaadteelt een contractteelt. De firma levert het zaad of de pootbieten aan de teler en deze levert het geogste zaad weer terug aan de firma. Een verschil met Nederland is hierbij dat het elitezaad in Engeland meestal gratis aan de teler wordt verstrekt, terwijl in Nederland de teler nog veelal vrij hoge bedragen voor dit zaaizaad moet betalen. Wanneer de boer zijn pootbieten van de firma betreft, worden deze tegen f 2,50 per 1000 stuks in rekening gebracht, doch wanneer hij ze zelf rooit en verzamelt betaalt hij slechts f 2,-- per 1000 stuks.

Contractueel is vastgelegd dat zaadteeltpercelen met verschillende suikerbietenrassen minimaal 500 yards (450 m) van elkaar verwijderd dienen te liggen. Tussen suikerbietenzaad en voeder- en andere bietachtigen (ook spinazie) bedraagt deze minimum afstand zelfs 1000 yards. Verder mogen er - vanwege besmettingskansen met het bietencystenaaltje - in de voorafgaande drie jaren geen bietachtige gewassen op het perceel gestaan hebben. Ook mag de teler zijn bietenzaad slechts in bepaalde gebieden telen.

De voornaamste zaadfirma's die zich in Engeland met de suikerbietenzaadteelt bezighouden zijn:

Charles Sharpe & Co. Ltd.

Anglo-Maribo Seed Co. Ltd.

Bush Johnsons Ltd.

Hillesehög

B. Engelse bietenzaadteeltmethoden in de praktijk

1. Bietenzaadteelt via pootbieten

In het voorgaande werd reeds vermeld dat het suikerbietenzaad nog voor een deel - ca. 40 % van het areaal - via de pootbietenmethode wordt geteeld. De teelt van poot- of stekbietjes wordt in streken waar ook de verbouw van suikerbieten of de zaadteelt ervan plaatsvindt, meestal uitgevoerd onder dekvrucht gerst vanwege het gevaar van vergelingsziekte. Men zaait dan afwisselend een rij stekbietjes en een rij zomergerst op rijenafstand van 12,5 cm. Een belangrijk deel van de stekbieten laten de firma's echter in Schotland telen in gebieden waar geen suikerbietenteelt voorkomt. Men krijgt hierdoor gezonder plantmateriaal.

Het rooien van de stekbietjes wordt in het algemeen nog geheel in handwerk uitgevoerd. De bietjes hebben een diameter van 1 à 2 cm. Het blad blijft aan de bietjes, wat voor het poten van dit kleine plantmateriaal wel noodzakelijk is. In Essex wordt een deel van de dikkere bietjes, zonder blad, ingekuuld voor de overwintering. Bewaring in luchtgekoelde bewaarplaatsen wordt nauwelijks toegepast als gevolg van de moeilijkheden die men dan heeft met te hoge wintertemperaturen en als noodzakelijk gevolg daarvan veel ventileren en uitdrogen van de bietjes.

In Engeland worden bij de bietenzaadteelt via pootbieten twee methoden toegepast. Bij de eerste methode - tevens de meest gebruikte - worden de kort tevoren gerooide stekbietjes in november/december in het veld uitgepoot en deze blijven dan de winter over op het veld. Deze stekbietjes, die met het blad eraan

worden overgeplánt, zijn vrij dun (1-2 cm diameter) en komen ongeveer overeen met de grootte van onze beste winterzaadbieten.

Het planten geschiedt wederom meest nog met de hand. Veel boeren hebben weliswaar koolplantmachines, doch deze zijn slechts geschikt om stekbietjes te poten op lichte gronden en bovendien alleen in de herfst. Men ploegt voren van 15 cm diep op afstanden van 70 cm en plant daarin op 35-37½ cm afstand. Indien enigszins mogelijk ploegt men de voren in één richting, loodrecht op de heersende winterwindrichting. De bietjes worden geplant tegen die helling van de voor, die naar de winterwindrichting is gekeerd, terwijl de bietjes worden aangedrukt met de grond van de tegenoverliggende helling. Hiermede wordt bereikt dat de planten achter een beschutting gevend walletje komen te staan. Het risico van uitwinteren, dat in Engeland toch al aanmerkelijk geringer is dan bij ons, wordt hierdoor nog kleiner.

Het Engelse winterklimaat is vooral in de bietenzaadteeltgebieden aanzienlijk milder dan in Groningen. Dit blijkt duidelijk bij bestudering van figuur 1, waarin worden vergeleken de langjarige gemiddelde minimum en maximum temperaturen en de gemiddelde regenval van een drietal plaatsen - representatief voor de verschillende teeltgebieden - en van Eelde (Groningen). Waddington ligt bij Lincoln, Halstead bij Colchester (Essex) en de cijfers van Oxford zijn te gebruiken voor de Cotswolds (o.a. Chipping Norton). De gemiddelde minimum wintertemperaturen liggen boven 0° C, terwijl die van Groningen ongeveer 1,5° beneden 0° liggen.

Bovendien is ook de gemiddelde neerslag in de wintermaanden geringer dan in Groningen, zodat de grond ook droger blijft. De gemiddelde neerslag in Oxford is weliswaar iets hoger dan in Groningen, doch in de Cotswolds die hoger liggen dan Oxford is deze neerslag geringer en doordat dit gebied geaccidenteerd is - vrij sterk golvend - zal overvloedige regen vrij snel afstromen.

Hieruit volgt dus dat het vooral voor onze winterzaadbieten zo funeste kwakkelweer - afwisselend vorst en dooi met stagnerend water - in Engeland slechts weinig voorkomt.

Uitwinteren en dan nog in slechts geringe mate, komt in Engeland slechts een enkele maal voor in extreem strenge winters. Deze omstandigheid verklaart tevens dat de methode van najaarsplanting van stekbieten in Engeland zeer goed uitvoerbaar is.

De tweede methode is het poten van stekbietjes in het voorjaar, zoals dit in Groningen nog algemeen gebruikelijk is. Het poten wordt in Engeland

Fig. 1

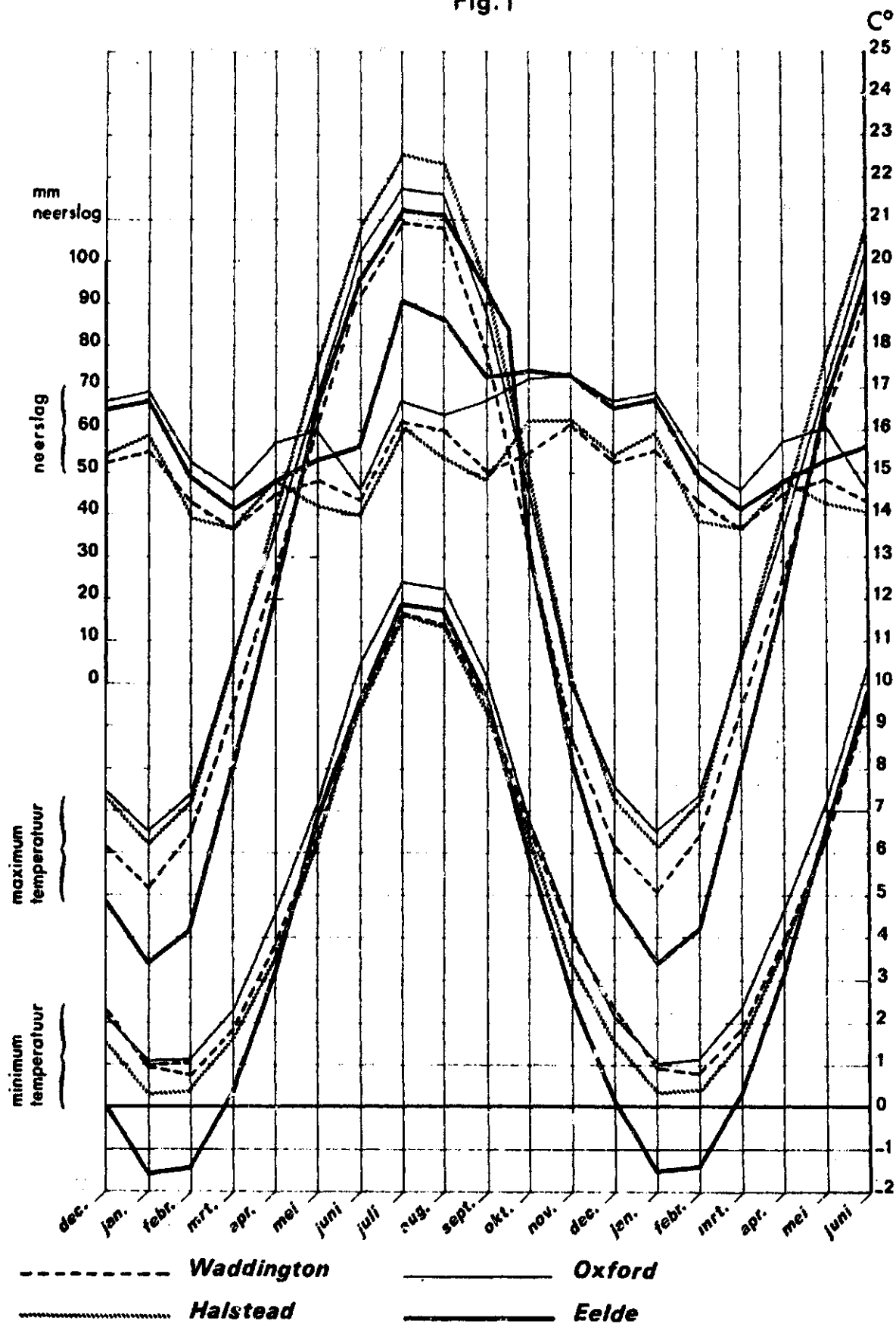
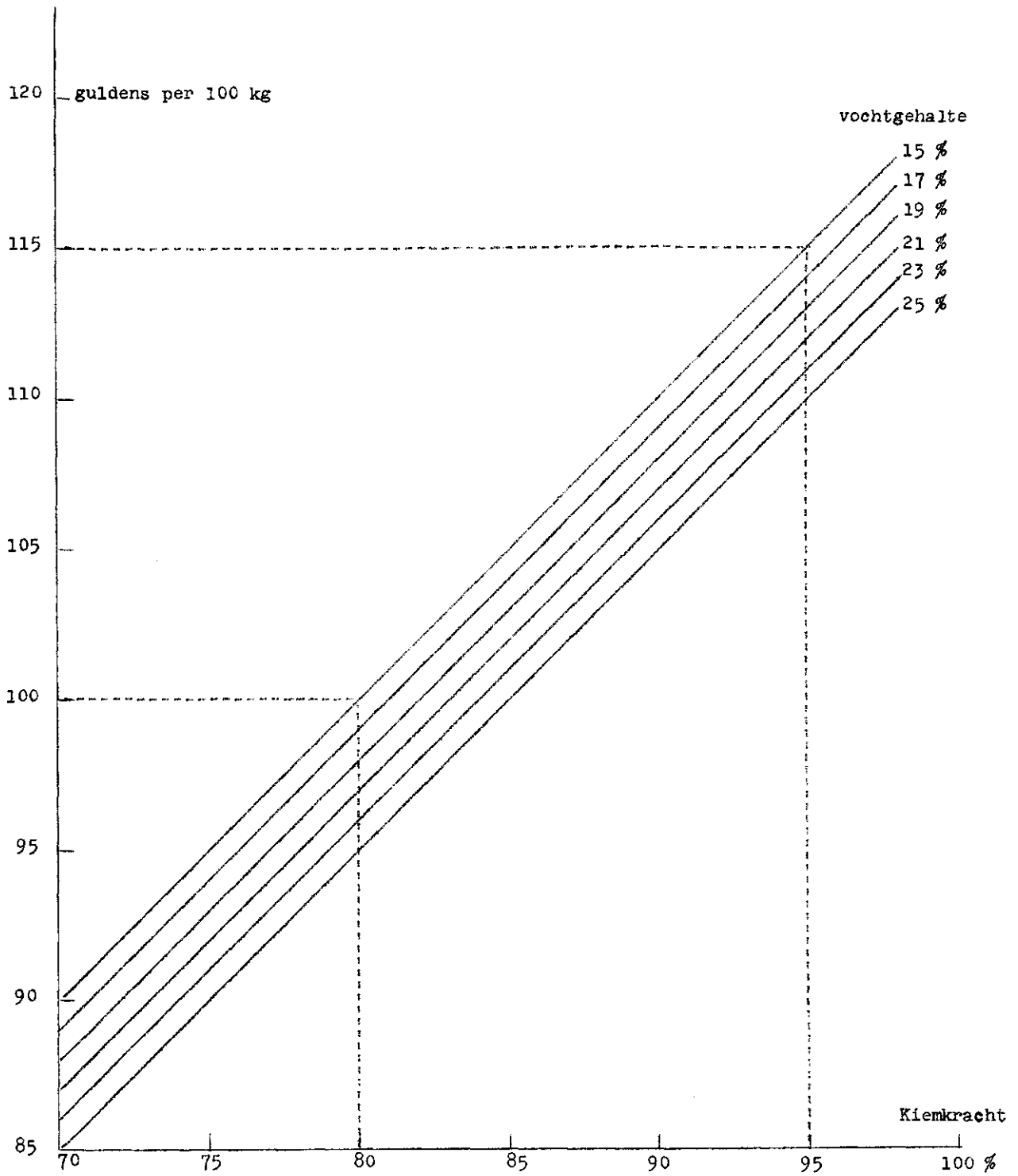


Fig. 2. Afrekeningsschema van het zaad bij de
Anglo Maribo seed Co. Ltd.

Schoning wordt uitgevoerd op 3,2 mm onderzeef en zuiverheid 97 %



meestal uitgevoerd met de pootstok, vooral op de zware gronden. Het aandrukken van de bietjes gebeurt door met de trekker een keur over de rijen te rijden. Deze methode van voorjaarspoten wordt echter steeds minder toegepast: men gaat steeds meer over op najaarspoten of winterzaadbieten.

Najaarspoten heeft als voordeel boven winterzaadbieten dat het land minder vroeg beschikbaar behoeft te zijn. Andere voordelen boven voorjaarspoten zijn, dat de bieten steviger in de grond staan en minder neiging tot omwaaien aan het eind van de zomer vertonen. Voorts hebben ze geen last met aanslaan in een droge periode in april en last but not least ligt de zaadopbrengst, vermoedelijk door een snellere groei, soms tot 1000 à 1200 kg/ha hoger!

De grondsoorten, die men voor de zaadbietenteelt gebruikt, zijn, evenals bij ons, klei en zavel, vooral goed gedraineerd en met een pH van niet hoger dan 6,5.

De bemesting hangt af van de algemene bemestingstoestand van de grond en van de voorvrucht en kan ongeveer gelijk worden gesteld met die voor de suikerbietenteelt, doch in het zaadjaar wordt wat minder stikstof gegeven.

Bij de plantdichtheid streeft men naar 35000 - 40000 planten per ha: rijenafstand 70 cm en plantafstand in de rij 35 - 37½ cm. Soms past men het plantverband 60 x 60 cm toe in verband met de mogelijkheid om cultivatorbewerking tegen onkruid in twee richtingen mogelijk te maken. De plantdichtheid is dan geringer, 27500 planten per ha, en men verkrijgt dan ook iets minder zaad.

De voorjaarswerkzaamheden beperken zich tot wieden met de cultivator en met de hak. Op lichte gronden worden de planten soms wat aangeaard om ze minder vatbaar voor omwaaien te maken.

Tegen luizen, o.a. de zwarte bonenluis, past men vliegtuigbespuiting toe met een systemisch middel als systox.

Wanneer de planten een hoogte van 50 à 60 cm hebben bereikt, wordt vrij algemeen 15 cm van de topscheuten weggenomen. Het voordeel zou zijn dat de plant meer en beter ontwikkelde zijscheuten zou vormen en dat men tevens zich vormende kolonies van zwarte bonenluizen zou verwijderen. Hoewel het onderzoek heeft uitgewezen dat de meeropbrengst aan zaad, veroorzaakt door dit toppen, maar zeer problematisch is, wordt dit toppen waarschijnlijk uit conservatisme nog steeds vrij algemeen gedaan.

2. Zaadteelt via winterzaadbieten

De winterzaadbietenteelt, die in Engeland ca. 60 % van het bietenzaad-areaal beslaat, heeft zo'n grote vlucht kunnen nemen omdat deze teelt veel minder arbeidsintensief is en omdat het Engelse klimaat met z'n zachte winters er bij uitstek geschikt voor is. Uitwinteren komt slechts weinig voor, de enige winterschade waar men nogal eens mede te maken heeft, is hazen- en rattenschade.

In Groningen dient men ervoor te zorgen, dat de winterzaadbieten niet dikker dan 2 cm worden, daar bij dikkere bietjes het bevroeringsgevaar sterk toeneemt. Dit gevaar bestaat in de Engelse teeltgebieden in veel mindere mate.

Ook in Engeland kent men twee teeltmethoden voor winterzaadbieten, namelijk voorjaarszaai onder dekvruucht en zomerzaai zonder dekvruucht.

De eerste methode wordt het meeste toegepast omdat hierbij het risico van aantasting door vergelingsziekte en valse meeldauw het kleinst is.

Als dekvruucht worden zomergerst- en zomertarwerassen gebruikt, die een korte stijve halm hebben en dus minder legeringsgevoelig zijn.

In de praktijk zaait men 6 à 7 kg bietenzaad per ha. De bieten worden tegelijk met de dekvruucht gezaaid of na opkomst van het graan. Bij de zaai van het graan worden op afstanden van 70 cm stroken van 10 cm open gelaten door iedere vierde zaai pijp af te sluiten en in deze stroken worden de bieten gezaaid. Ook wel wacht men tot het graan is opgekomen en schoffelt dan op afstanden van 70 cm banen van 10 cm schoon en zaait hier de bieten in.

Na de oogst van de dekvruucht voert de teler iedere 15-20 dagen een bespuiting tegen luizen uit om aantasting door vergelingsziekte tegen te gaan. In oktober vindt er dan een controle plaats door controleurs van de British Sugar Corporation en de National Agricultural Advisory Service (NAAS), de Engelse landbouwvoorlichtingsdienst.

Blijkt bij deze controle meer dan 1 % van de planten vergelingsziekte te hebben, dan moet het gehele gewas vernietigd worden!

De stoppel van de dekvruucht wordt ten behoeve van de onkruidbestrijding omgeploegd. Chemische onkruidbestrijding past men nog maar weinig toe.

De andere methode, waarbij de bieten in de periode eind juli tot begin augustus worden uitgezaaid zonder gebruik te maken van dekvruuchten, biedt meer gevaar voor aantasting door vergelingsziekte en valse meeldauw. Dit is de reden waarom deze "open" teeltwijze slechts is toegestaan in streken waar geen suikerbieten worden geteeld: ten westen en zuiden van de A1,

de Great North Road .

Deze teelt vindt over het algemeen plaats op de zwaardere gronden: leem, klei/leem, en zware zavel.

Als geschikte voorvruchten worden genoemd: vroege koolsoorten (Spring cabbage), conserven-erwten en vroege aardappelen.

De percelen ondergaan vooraf verschillende bewerkingen om een goede onkruidbestrijding te bevorderen. Soms wordt gefreesd, maar om zo weinig mogelijk vocht te verliezen, houdt men de bewerking liefst zo ondiep mogelijk. Vóór het zaaien wordt, indien nodig, chemische onkruidbestrijding toegepast.

Ook hier is de rijenafstand in de praktijk weer 70 cm en wordt 7 kg zaaizaad per ha gebruikt. Het zaaien geschiedt meest met een precisiezaaimachine evenals bij zaaien onder dekvrucht - waardoor men een betere plaatsing van het zaad in de grond verkrijgt en ook een betere veldopkomst.

Vóór het zaaien krijgt het gewas een lichte NPK-bemesting van 250-400 kg per ha, afhankelijk van de voorvrucht. Vroeg in het volgend voorjaar wordt dan nog eens een volledige bemesting van 875-1250 kg per ha gegeven.

De verzorging van het gewas bestaat uit schoffelen met de cultivator in de herfst en het volgend voorjaar. Ook hier past men nog het toppen in mei/juni toe en meestal moet er in juli/augustus tegen zwarte luis worden gespoten.

Tegen vergelingsziekte wordt bijzonder scherp gewaakt. Het zaaizaad wordt reeds behandeld met een systemisch middel tegen groene luis, dat 2 à 3 weken werkzaam is. Daarna bestrooit men de bietenrijen met een korrelvormig systemisch middel of men spuit om de 15-20 dagen met een dergelijk middel. Ook hier wordt weer in oktober een strenge controle uitgeoefend door een gecombineerde commissie van de BSC en de NAAS.

Voor de bepaling van het juiste oogsttijdstip maakt men gebruik van het feit dat bij doorsnijden van een zaad het zaadparenchym een viertal stadia van ontwikkeling kan vertonen. Dit kan nl. zijn melkachtig, kaasachtig, meelachtig of schilferig. Aanbevolen wordt om direct na het meelachtige stadium te maaien.

Sommige zaadfirma's, o.a. Anglo-Maribo, laten het gewas voor de oogst doodspuiten, zelfs wanneer het daarna nog geruiterd wordt.

Nagenoeg al de percelen winterzaadbieten en ook nog een deel van de verpote zaadbieten worden echter direct uit het zwad gedorst.

Het zwadmaaien doet men in Engeland met de ook bij ons gebruikte dwarszwaders als de J.F. Leverton, maar ook middenzwaders als Hesston, Mc.Cormick

en New Holland worden wel gebruikt. Deze laatsten vooral in gebieden met zware gewassen, omdat men dan twee zwaden naast elkaar heeft, hetgeen bij het ruiten gemakkelijker werkt. Aanbevolen wordt om de zwaden 48 uur te laten liggen en daarna pas met het ruiten te beginnen. Per ha gebruikt men 50 à 60 vierpootruiters.

Bij het opraapdorsen van het gewas uit het zwad heeft men soms grote verliezen als gevolg van uitval van het zaad. Doordat de stoppel van de winterzaadbieten dichter is dan die bij verpote bieten heeft men minder risico's op het punt van het vastregenen op de grond.

In Engeland heeft men nogal wat moeilijkheden met vogels en muizen, die het zaad als voedsel gebruiken.

De onderzoekers Mr. Bradford en dr. Scott zijn van mening dat men aanzienlijk meer zaaizaad moet gaan gebruiken: een rijenafstand van b.v. 25 cm en 24 planten per meter in de rij. Deze nauwere rijenafstand heeft het voordeel dat het gewas bij het maaien op een goed aansluitende stoppel kan worden gelegd. De droging van het zwad op deze dichte stoppel is goed en vooral bij regenweer blijft het zwad van de grond. Het grote aantal planten per vierkante meter - men gaat in deze proeven tot ca. 100 planten per m^2 - zorgt ervoor dat het gewas een geheel ander aanzien krijgt. De zaadzetting begint aanzienlijk hoger en daardoor kan men ook bij het zwadmaaien een langere stoppel laten staan.

De proeven die men in 1965 heeft genomen met maaidorsen van bietenzaad hebben weinig succes gehad als gevolg van het ontbreken van een aangepaste maaidorser.

C. Zaadopbrengst

Volgens de Anglo-Maribo Seed Co. bedraagt de gemiddelde zaadopbrengst van de pootbietenpercelen ongeveer 20 cwts per acre of wel 2500 kg per ha. Bij de in het voorjaar gepote bieten lag deze opbrengst soms belangrijk lager. De winterzaadbieten zouden opbrengsten geven, die tussen de 15 en 25 cwts per acre (1880-3150 kg/ha) liggen, doch volgens dr. Scott wel met een neiging om gemiddeld iets hogere opbrengsten te geven dan de pootbieten. Eveneens volgens dr. Scott konden deze cijfers ook wel als gemiddelde voor de gehele Engelse bietenzaadteelt worden aangenomen.

Bij de Anglo-Maribo ontvangt de zaadteler als basis f 100 per 100 kg schoon zaad met een zuiverheid van 97 %, een kiemkracht van 80 % en met een vochtgehalte van 15 %.

Voor ieder procent dat de kiemkracht hoger of lager dan 80 % is - tot resp.

95 en 70 % - ontvangt de teler resp. f 1,-/100 kg meer of minder. Bovendien wordt hem voor het drogen van het zaad tot 15 % vochtgehalte per % vocht f 0,50 per 100 kg in rekening gebracht.

Een aanschouwelijke voorstelling van dit afrekeningsschema wordt in figuur 2 gegeven.

De directe geldelijke opbrengst ligt dus voor de Engelse teler in vergelijking met de Nederlandse teler ongeveer 40 % lager. Hier staat tegenover dat het zaaizaad gratis wordt verstrekt en wanneer de zaadfirma pootbietjes levert, hiervoor slechts een gering bedrag (f 2,50/1000) in rekening brengt. De zaadopbrengsten zijn bovendien gemiddeld iets hoger als gevolg van het feit dat de uitwintering doorgaans nihil is. Volgens dr. Scott zou gemiddeld slechts eens in de vijf jaar een lichte uitwintering plaatsvinden. Bovendien kan men bij de teelt via pootbieten veelal nog gebruik maken van goedkope vrouwelijke arbeidskrachten.

Het is ons echter niet duidelijk geworden, waarom de zaadfirma's deze teelt in Engeland - ondanks al deze gunstige omstandigheden - niet uitbreiden om, behalve in de binnenlandse behoefte te voorzien, ook de bietenzaad-export op te bouwen. Misschien zou dit te verklaren zijn in verband met het feit, dat er in Engeland andere rassen worden gebruikt.

D. Résumé

Resumerend kunnen de voornaamste verschilpunten van de Engelse praktijkteelt met die in ons land als volgt worden samengevat:

1. Het areaal is in Engeland 1500-2000 ha, dus kleiner dan in ons land en er wordt alleen voor de binnenlandse markt geproduceerd.
2. 60 % van dit areaal wordt ingenomen door winterzaadbieten, in ons land slechts enkele procenten.
3. Het uitwinteringsrisico is veel kleiner dan in ons land (minder strenge en drogere winters).
4. Ter beperking van vergelingsziekte en valse meeldauw gelden in Engeland strenge quarantaine bepalingen, vooral voor de zonder dekvrucht geteelde winterzaadbieten.
5. De rijenafstand is behalve voor de pootbieten ook voor winterzaadbieten in Engeland 70 cm en dus groter dan bij ons; mede in verband hiermede wordt minder zaaizaad gebruikt ($5\frac{1}{2}$ -7 kg per ha).
6. De pootbietjes worden bij voorkeur in het najaar uitgepoot. Dit gebeurt meestal met de hand in machinaal gemaakte geulen. Bij het poten houdt men zoveel mogelijk rekening met de gedurende de winter heersende windrichting.

7. Er wordt weinig tegen het onkruid gespoten, maar des te meer tegen de luizen in verband met de strenge keuringsvoorschriften welke gelden t.a.v. de vergelingsziekte.
8. Het toppen van zaadbieten is algemeen, al wordt het nut ervan door het onderzoek in twijfel getrokken, temeer daar het toppen in een vrij laat stadium gebeurt.
9. Waarschijnlijk is de zaadopbrengst van winterzaadbieten in Engeland iets hoger dan die van pootbietjes.
10. De gemiddelde opbrengst aan suikerbietenzaad wordt daar geschat op 2500 kg schoon zaad per ha (met een grote speling). De prijs die de boer per kg ontvangt is lager dan in ons land. Het zaaizaad wordt in Engeland meestal gratis verstrekt.

II. HET ONDERZOEK (1963 t/m 1965)

A. Algemeen

Met het onderzoek op het gebied van de suikerbietenzaadteelt houden zich de volgende instanties en zaadfirma's bezig:

1. Agricultural Development Department of the British Sugar Corporation te Yaxley.
2. Broom's Barn Experimental Station te Bury St. Edmunds.
3. National Institute of Agricultural Botany te Cambridge.
4. Verschillende zaadfirma's, o.a.:
 - Charles Sharpe & Co. Ltd.
 - Anglo-Maribo Seed Co. Ltd.
 - Bush Johnsons Ltd.
 - Hilleshög

De samenwerking op het onderzoekgebied tussen de instituten onderling en met de zaadfirma's is zeer goed te noemen. Veel proeven worden in onderlinge samenwerking ondernomen en vaak wordt dezelfde proef tegelijk door verschillende instanties en zaadfirma's in onderling overleg in verschillende gebieden genomen, waarna de proefuitkomsten met elkaar vergeleken worden. Deze gang van zaken komt de betrouwbaarheid van de resultaten van het onderzoek zeker ten goede. Een verschil met het onderzoek bij ons is dat de Engelsen bij alle proeven het aantal planten per acre bepalen en niet uitsluitend van een bepaalde hoeveelheid zaaizaad uitgaan, zoals bij ons vaak gebeurt. Met behulp van veldopkomstproeven - eventueel in een kas uitgevoerd - bepaalt men de kiemkracht en daaruit berekent men de hoeveelheid benodigd zaad om een bepaalde standdichtheid te verkrijgen.

Verder worden de opbrengstgegevens meer geanalyseerd: zo bepaalt men behalve de zaadopbrengst ook de stro-opbrengst. Bij bijna alle proeven wordt de gewichtsprocentuele samenstelling van het zaad naar grootte in diameterklassen bepaald. Van het zaad uit deze diameterklassen wordt dan weer afzonderlijk de kiemkracht en de één- of meerkiemigheid van de kluwens nagegaan. De kiemkracht wordt behalve als uitkomst van een laboratoriumbepaling ook getest aan de hand van veldopkomst, waar men dus het zogenaamde plantenprocent uit verkrijgt.

B. Proeven in de periode 1963-1964

De proeven die hieronder in het kort worden beschreven zijn uitgevoerd door het Agricultural Development Department van de BSC, Broom's Barn Exp. Station en verschillende zaadfirma's.

Aangezien de conclusies slechts betrekking hebben op de proeven van één jaar, kunnen er zeker nog geen algemeen geldende conclusies uit worden getrokken. De bedoeling van dit overzicht van de proeven is dan ook slechts indruk te geven in welk vlak het Engelse onderzoek zich beweegt.

1. Vergelijking van bietenzaadteeltmethoden met betrekking tot aantasting door valse meeldauw en vergelingsziekte en de zaadopbrengst

Door Broom's Barn werden hiertoe vier methoden met elkaar vergeleken:

W i n t e r z a a d b i e t e n

- a. voorjaarsuitzaai onder zomergerst als dekvrucht,
- b. zomeruitzaai (juli/aug.) onder mosterd als dekvrucht, waarbij de mosterd dus slechts dienst doet als bescherming tegen aantasting door valse meeldauw en vergelingsziekte,
- c. zomeruitzaai zonder dekvrucht.

N o r m a l e z a a d b i e t e n

- d. pootbieten in najaar en voorjaar uitgeplant.

De valse meeldauwaantasting was ernstig bij b en c en vooral bij c. Bij a, dus bij gebruik van zomergerst als dekvrucht was de aantasting slechts gering en bij d iets meer.

De zaadopbrengst van de pootbieten lag duidelijk lager dan bij de andere teeltwijzen, zelfs wanneer in aanmerking werd genomen dat er nogal wat fazanten- en hazenschade bij de in december geplante pootbieten voorkwam. Het grofste zaad werd verkregen bij de teeltwijzen d en a.

Over het algemeen zouden percelen met een dichte stand het fijnste zaad opleveren, hetgeen ook met onze ervaringen overeenkomt.

2. Onderzoek naar de geschiktheid van klimaat en bodemtype voor de teelt van winterzaadbieten in gebieden die geïsoleerd liggen van gebieden waar de teelt via pootbieten geschiedt

Er werden vergelijkende cultuurproeven met winterzaadbieten genomen op bodemtypen, die varieerden van fijn leemhoudend zand tot dichtgeslagen kleileemgrond. De zaadopbrengsten waren echter niet te vergelijken, daar de gebruikte rassen en de gegeven bemestingen niet overal gelijk waren, terwijl er bovendien verschillen optraden bij de verliezen door zaaduitval.

3. Zaaitijdenproeven met winterzaadbieten

Op drie plaatsen werd in midden juli en in midden augustus gezaaid.

Twee proeven gaven een belangrijke meeropbrengst aan zaad te zien ten gunste van de vroege zaai. De derde proef vertoonde geen verschil tussen vroege en late zaai.

4. Stikstofbemestingsproeven

Proeven met verschillende stikstofgiften leverden de volgende gegevens op: Hoge stikstofgiften in het eerste jaar gaven wel meer stro, maar niet meer zaad. Over het algemeen waren de stikstofgiften in het tweede jaar niet van invloed op de totale zaadopbrengst, echter met uitzondering bij een late zaai en nauwe rijenafstand (25 cm), waar met meer stikstof aanmerkelijk meer zaad werd verkregen.

Ten aanzien van de kluwengrootte werd gevonden dat meer stikstof het zaad grover maakte, vooral bij de late zaai. De stro-opbrengsten waren groter bij hogere stikstofgiften.

5. Rijenafstanden bij winterzaadbieten

In verschillende proeven, waarbij rijenafstanden van 25 en 50 cm werden gebruikt, was de zaadopbrengst bij de 25 cm rijenafstand aanmerkelijk beter. In Zuid-Lincolnshire, waar 22½ cm en 45 cm rijenafstanden werden getest, ging het gewas echter legeren bij de 22½ cm rijenafstand en gaf minder zaad dan bij de 45 cm.

Nauwe rijenafstanden gaven iets fijner zaad.

6. Invloed van het aantal zaden per meter en de plantdichtheid in de rij

Hierop had een aantal proeven betrekking, waarbij de zaaizaadhoeveelheid variabel werd genomen en bij de uitzaai het aantal zaden per meter en bij de oogst het aantal planten per meter werd geteld.

Het bleek, dat het plantental bij de oogst niet evenredig was met de gebruikte hoeveelheid zaad. Ook was er in deze proeven geen bepaalde correlatie te vinden tussen zaaizaadhoeveelheid of plantdichtheid in de rij en zaadopbrengst of zaadgrootte, aangezien de uitkomsten zeer verschillend waren.

In de Cotswolds op fijn lemig zand werden daarentegen bij afnemende plantentallen van 33 tot 15 per meter respectievelijk toenemende zaadopbrengsten van 100 tot 113,8 % gevonden!

7. Onkruidbestrijding

In de Cotswolds werden verschillende onkruidbestrijdingsproeven in winterzaadbieten genomen, die op 17 juli werden uitgezaaid.

Er werd gewerkt met Venzar (Dupont 634) en met P.C.A. in hoeveelheden van $3\frac{1}{2}$, 7 en 14 kg/ha actieve stof. Naast elkaar werden steeds vergeleken een gedeelde behandeling, waarbij de helft werd gespoten vóór het zaaien en de andere helft na opkomst, en behandeling alleen na opkomst. De onkruidbestrijding bij de gedeelde behandelingen (eind augustus beoordeeld), bleek vrij goed tot zeer goed te zijn bij resp. $2 \times 1\frac{3}{4}$ en 2×7 kg/ha.

In het andere geval, wanneer dus hoeveelheden van $3\frac{1}{2}$, 7 en 14 kg/ha na opkomst van de bieten werden gespoten, waren de onkruidbestrijdingsresultaten resp. slecht, vrij goed en goed, doch bij 14 kg/ha trad ook schade aan de bieten op.

In alle proeven werkte Venzar iets minder goed dan P.C.A. De invloed van bespuitingen met 7 en 10 kg P.C.A. per ha was nog tot na de winter merkbaar.

Bespuiting met 10 kg P.C.A. per ha in het 4-6-bladstadium van de bieten gaf een goede en langdurige onkruidbestrijding zonder schade aan de bieten. Bespuiting met 13 en 17 kg gaf ook in het voorjaar nog een resp. vrij goede en uitstekende bestrijding van muur, raai- en straatgras.

Ter bestrijding van kweekgras (5-7 $\frac{1}{2}$ cm hoog) werd in het 2-4-bladstadium van de bieten gespoten met 7, 9 en 13 kg dalapon per ha, 9 kg dalapon + 7 kg P.C.A. en met 7 kg P.C.A. per ha.

In deze proeven bleek geen enkel middel kweek met succes te bestrijden, terwijl daarentegen de hoogste concentraties schade van tijdelijke aard aan de bieten aanrichtten.

8. Toppen

Zoals reeds eerder door Sneddon werd gepubliceerd, bleek ook uit een proef van de firma Ch. Sharpe & Co., dat het al of niet toppen van winterzaadbieten geen betrouwbare verschillen in zaadopbrengst of zaadgrootte opleverde.

9. Invloed van oogstdatum en ras op de zaadopbrengst, kluwengrootte en kiemkracht van het zaad

Ten aanzien van deze problemen werd onderzoek verricht door de firma Bush Johnsons Ltd. De proef werd uitgevoerd in pootbieten, in het voorjaar uitgeplant, waarbij twee bietenrassen geoogst werden op de normale tijd en 10 dagen daarvoor en daarna.

Het bleek dat, hoewel de zaadopbrengstverschillen niet significant waren, de normale oogsttijd toch wel de beste zaadopbrengst gaf en dat het ene ras

iets meer zaad gaf dan het andere.

Met betrekking tot het aantal kluwens per kg bleek het ene ras bij vroege oogst fijner zaad dan normaal op te leveren, terwijl het andere ras iets minder fijn zaad gaf.

Een vroege oogst gaf het hoogste kiempercentage en een late oogst het laagste. Het bleek hierbij dat dit geheel te wijten was aan het gedrag van de kleinste zaadfracties.

De kiemkracht (plantenprocent) van vroeg geoogst zaad was echter lager. Dit kwam ook tot uiting binnen alle grootteklassen van het zaad.

C. Proeven in de periode 1964-1965

De proeven in deze periode hebben betrekking op winterzaadbietenteelt zonder dekvruucht, dus de zogenaamde zomerzaai. Ook hierbij was er een hechte samenwerking tussen Broom's Barn Exp. Station, Agricultural Development Department van de B.S.C., N.I.A.B. en de verschillende zaadfirma's.

Aangaande de conclusies gelden natuurlijk dezelfde restricties als die welke reeds op blz. 18 werden vermeld voor de proeven van 1963-1964.

De proefveldjes werden zowel met de hand als machinaal geoogst en wel met dezelfde zaadopbrengstresultaten.

Alle zaadopbrengsten hebben betrekking op zaad groter dan 2,8 mm; bij ons ligt de grens hoger, nl. bij 3,2 mm.

1. Zaaitijdenproeven

Er werd gezaaid op 21 juli, op 6 en 21 augustus met een rijenafstand van 25 cm en om de 5 rijen één rijenafstand van 50 cm. Dit laatste werd gedaan om er met een trekker door te kunnen rijden.

Zoals uit de tabel blijkt, leverde de laatste zaaitijd de meeste planten op, doch hoewel bij de eerste twee zaaitijden ook nog meer planten in de winter verloren gingen, leverden deze toch meer zaad op, dat bovendien nog een hogere kiemkracht bezat:

Zaaidatum	Plantdichtheid in 1000 pl./ha		Gem. wortel diameter cm	Zaadopbr. kg/ha	Kiemkracht %
	november	april			
21/7	343	295	2,6	2447	77
6/8	339	308	1,8	2585	76
21/8	363	332	1,3	2309	73

De planten uit de eerste zaaitijd leden in de herfst veel aan boriumgebrek en deze dikke bieten met boriumgebrek vertoonden de hoogste lethali- teit in de winter.

Het totale drooggewicht van stro en wortels was bij de eerste zaaitijd het hoogste, terwijl het schieten, de bloei en het afrijpen van het zaad hierbij circa 10 dagen eerder plaatsvond dan bij de 3e zaaitijd.

Het zaad van de laatste zaaitijd was duidelijk fijner dan dat van de twee andere zaaitijden.

Bij Shipping Norton zagen wij een proef waarbij resp. op 20 juli en 20 augustus was gezaaid bij verschillende zaaidichtheden. De vroege zaai vertoonde een prachtig gewas, doch de late zaai, en vooral bij de minder dichte stand, had een gewas opgeleverd, dat zeer sterk door valse meeldauw was aangetast, zelfs tot 40 % en bovendien sterk veronkruid was. In de vroege zaai kwam geen valse meeldauw voor.

2. Proeven met stikstofbemesting

In een aantal proeven op twee verschillende plaatsen, waarbij rijenaf- standen van 25 en 50 cm werden gebruikt, werden vijf stikstoftrappen toege- past, nl. 0, 200, 400, 600 en 800 kg kalksalpeter per ha in het voorjaar.

Ten aanzien van de twee rijenafstanden werden geen verschillen gevonden.

Bij de twee laagste N-trappen werd veel last van onkruid ondervonden als gevolg van de langzame groei van de bieten.

Verhoging van stikstofhoeveelheid resulteerde in verhoging van de totale hoeveelheid droge stof van de bietenplanten, terwijl deze toename naar ver- houding meer aan het stro dan aan de wortel plaatsvond.

In het ene gebied leverde de hoogste N-gift het meeste zaad op, dat echter fijner was en een lagere kiemkracht had, dan bij lagere N-giften.

In het andere gebied werden 2 oogsttijden toegepast, nl. 9 en 21 sep- tember.

Op 9 september gaf de middelste N-trap - waarbij het gewas kennelijk reeds oogstrijp was - het meeste en beste zaad. Daarna trad belangrijk zaadverlies op: tot 400 kg/ha. De hoogste N-gift gaf op 9 september het min- ste en fijnste zaad met een lage kiemkracht; het gewas was nog niet rijp, terwijl daarna ook nog doorwas optrad.

Op 21 september werden geen verschillen meer in zaadopbrengst of kiem- kracht geconstateerd tussen de N-trappen.

3. Proeven met rijenafstand en plantdichtheid in de rij

Op twee plaatsen werden proeven genomen met rijenafstanden van 50 en 25 cm, terwijl door dunning drie verschillende plantdichtheden in de rij met elkaar vergeleken konden worden.

Uit tabel 1 blijkt dat een rijenafstand van 25 cm een iets hogere zaad-opbrengst gaf dan de rijenafstand van 50 cm.

Tabel 1. Plantdichtheid en zaadopbrengst bij 25 en 50 cm rijenafstand

Ras	Rijenafstand cm	Gemiddeld aantal planten per m in de rij	Aantal planten/ha in 1000-tallen	Zaadopbrengst kg/ha
A	50	18,1	353,3	2861
	25	16,9	662,9	3025
B	50	24,8	486,0	2284
	25	25,4	993,8	2410

Bij 25 cm rijenafstand bleek het zaad fijner te zijn dan bij de wijde afstand.

Ten aanzien van het kiemprocent van het zaad kon geen verschil worden geconstateerd tussen zaad afkomstig van nauwe of wijde rijenafstand.

De planten van de 25 cm rijenafstand leverden de grootste hoeveelheid totale droge stof van stro en wortels.

In tabel 2 komt tot uiting dat de zaadopbrengsten verschillen bij gebruik van verschillende plantdichtheden in de rij, zowel bij de 50 als de 25 cm rijenafstand.

Tabel 2. Plantental en opbrengst aan schoon zaad bij 3 plantdichtheden in de rij

Aantal planten per m in de rij	Aantal planten per ha in 1000-tallen bij een rijenafstand van		Zaadopbrengst in kg/ha	
	50 cm	25 cm	50 cm	25 cm
25	480,0	993,4	2397	1995
8	166,7	279,8	2284	2686
5	82,5	222,3	2184	2535

De 50 cm rijenafstand gaf bij de grootste plantdichtheid het meeste zaad, doch ditzelfde gaf bij de nauwe rijenafstand het minste zaad. De planten kunnen bij deze bijzonder dichte stand (993000/ha) kennelijk niet meer tot volle wasdom komen.

Bij de 25 cm rijenafstand gaf de plantdichtheid van 280000 planten/ha de hoogste zaadopbrengst.

Ten opzichte van de verschillende plantdichtheden in de rij konden geen verschillen in kiemprocent van het zaad worden geconstateerd.

Verder gaf de kleinste plantdichtheid in de rij zowel bij de 25 als bij de 50 cm rijenafstand het grofste zaad. Dit blijkt uit tabel 3.

Tabel 3. Invloed van de plantdichtheid in de rij op de zaadgrootte bij 50 en 25 cm rijenafstand

Rijen-afstand cm	Zaadgrootte in mm	Gewichtspercentage van de zaadfracties bij een plantdichtheid in de rij van		
		25 pl./m	8 pl./m	5 pl./m
50	> 5,6	5,8	5,4	6,3
	4,4 - 5,6	33,7	33,8	34,3
	3,2 - 4,4	56,0	56,6	55,1
	< 3,2	4,4	4,2	4,3
25	> 5,6	3,4	5,5	6,7
	4,4 - 5,6	27,8	33,4	34,3
	3,2 - 4,4	61,9	56,4	54,7
	< 3,2	6,9	4,8	4,4

Hieruit blijkt dat er geen verschil in zaadgrootte was tussen de objecten met 5 en 8 planten per m bij 50 cm rijenafstand, doch bij 25 cm rijenafstand gaf het object met 8 planten per m ook al fijner zaad dan bij 5 planten per m.

In de ongedunde veldjes ging ongeveer 10 % van de planten gedurende de winter verloren; doch in de tot 5 en 8 planten/m gedunde veldjes was dit percentage hoger.

De planten in de ongedunde veldjes gaven slechts zaad aan één stengel. Bij de gedunde planten ontwikkelden zich uit de hypocotyle stengel (wortelkop) vaak secundaire stengels, doch deze grotere stengelproduktie van een deel der planten gaf geen compensatie voor het kleinere plantental in de gedunde veldjes. Bovendien maakte de minder dichte stoppel in de gedunde veldjes het direct uit het zwad dorsen moeilijker, doordat het zwad gemakkelijker in de stoppel zakte.

4. Irrigatieproeven

In een proef op Broom's Barn werd aan de helft van een perceel eind juni vlak voor de bloei 25 mm water gegeven. Dit resulteerde in 10 % meer zaadopbrengst dan bij het niet geïrrigeerde deel.

5. Oogsttijdenproeven

Bij Broom's Barn werd een oogsttijdenproef met pootbieten genomen, waarbij tussen 13/8 en 10/9 vijf oogsttijden werden genomen. Het bleek hierbij dat de zaadopbrengst tussen deze data toenam van 2095 tot 3677 kg/ha.

Een zelfde proef bij Chipping Norton met winterzaadbieten tussen 19/8 en 21/9 gaf voor het ene ras tot 1/9 een toename van zaadopbrengst te zien en voor een ander ras tot 10/9, terwijl bij dit laatste ras tussen 10/9 en 21/9 een zaadverlies van 500 kg/ha optrad als gevolg van vogelschade (vinken).

Al naar gelang het gewas rijper werd, werd het zaad grover en nam het kiempercentage toe.

6. Onkruidbestrijding

Op een lichte zandige leemgrond werd in winterzaadbieten een proef genomen met pyramin en lenacil (Dupont 634). Deze middelen werden in drie concentraties toegepast: 12 dagen voor het zaaien, bij het 4-bladstadium en ook op beide tijdstippen.

De invloed van de pyramin en de lenacil op de stand van de bietenzaailingen worden hieronder aangegeven als percentage van het aantal zaailingen in de onbehandelde veldjes:

<u>Behandeling</u>	<u>Aantal zaailingen in %</u>
Controle	100
<u>Vóór het zaaien (16 juli)</u>	
1,68 kg/ha pyrazon	100
3,36 kg/ha pyrazon	84
6,72 kg/ha pyrazon	63
1,12 kg/ha lenacil	76
2,24 kg/ha lenacil	32
4,48 kg/ha lenacil	7
<u>Vier-bladstadium (27 augustus)</u>	
1,68 kg/ha pyrazon	94
3,36 kg/ha pyrazon	100
6,72 kg/ha pyrazon	102
<u>Vóór het zaaien en op vier-bladstadium</u>	
1,68 kg/ha pyrazon + 1,68 kg/ha pyrazon	97
3,36 kg/ha pyrazon + 3,36 kg/ha pyrazon	81
6,72 kg/ha pyrazon + 6,72 kg/ha pyrazon	41
1,12 kg/ha lenacil + 1,12 kg/ha lenacil	66
2,24 kg/ha lenacil + 2,24 kg/ha lenacil	34
4,48 kg/ha lenacil + 4,48 kg/ha lenacil	4

De vóór-opkomstbehandeling had dus invloed op de bietenstand: 4,48 kg/ha lenacil decimeerde de bietjes, 2,24 kg/ha lenacil en 6,72 kg/ha pyrazon veroorzaakte ook nog vrij ernstige schade, doch de schade van 1,12 kg/ha lenacil en 3,36 kg/ha pyrazon was slechts licht. Beschadigde planten herstelden zich later nog wel.

De na-opkomstbehandeling had niet veel invloed op de bietjes, echter wél bij de zwaarste dosering pyramin, wanneer deze werd toegepast op veldjes die reeds voor opkomst waren bespoten.

Om de nawerking van deze middelen in de grond na te gaan, werden op 25 november grondmonsters genomen op diepten van 0-15 cm, 15-30 cm en dieper dan 30 cm uit de veldjes waar de middelen de zwaarste schade hadden aangericht en uit de controleveldjes.

In de kas werden in deze grondmonsters suikerbieten en mosterd uitgezaaid. Enig verschil in opkomst of groei tussen de planten in behandelde of onbehandelde grond was niet waar te nemen.

7. Stuifmeelproductie en bestuivingsproeven

In Broom's Barn werden door dr. Scott en dr. Dark (N.I.A.B.) proeven genomen over de correlatie tussen de weersomstandigheden en het vrijkomen van de pollenkorrels bij suikerbieten.

Hiertoe werd midden in een perceel pootbieten ter grootte van $\frac{1}{4}$ ha op een hoogte van 1,20 m boven de grond een "Hirst"-sporenvangapparaat opgesteld dat van 11 juni tot 19 augustus in werking was.

Het principe van dit apparaat is, dat door een nauwe spleet lucht met pollenkorrels werd gezogen door middel van een luchtpompje. Achter de spleet bewoog zich in 24 uur tijd (later bij een verbeterd model in een week tijd) een gelijmde glazen strip, waar de stuifmeelkorrels op vastplakken. Met een microscoop kon dan de dichtheid van de pollenkorrels op verschillende tijdstippen van de dag en de nacht worden bepaald en worden vergeleken met de op dat tijdstip heersende weersomstandigheden.

Er bleek een karakteristieke dagelijkse fluctuatie te bestaan in de pollendichtheid in de lucht: tussen 20 uur en 8 uur werd bijna geen stuifmeel opgevangen, daarna nam de hoeveelheid snel toe tot een maximum om 12 uur, terwijl na 16 uur nog maar weinig stuifmeel werd opgevangen.

Gedurende de proefperiode was het over het algemeen koel en bewolkt weer met een gemiddelde regenval en weinig mooie zonnige dagen. Windkracht en windrichting waren sterk wisselend.

Regen en andere soorten vochtig weer verhinderden de pollenproductie en

gebrek aan zonneschijn vertraagden deze. Het meeste stuifmeel werd geproduceerd bij een plotselinge afname van de relatieve vochtigheid, die dan meestal gepaard ging met temperatuurstoename. De totale dagproductie van stuifmeel was het grootste wanneer de relatieve vochtigheid daalde na een langere periode van drukkend vochtig weer.

Een tweede vangapparaat werd op 225 m afstand oostelijk van het perceel geplaatst. Hierin werd slechts weinig stuifmeel opgevangen, behalve wanneer er een sterke westenwind heerste.

Een zelfde soort proef werd door dr. Dark opgesteld om te bepalen hoe ver percelen zaadbieten van verschillend ras uit elkaar moesten liggen om kruisbestuiving tegen te gaan. Hij plantte een rij gekleurde bieten, bijvoorbeeld rode biet, op een bepaalde afstand van het perceel bietenzaad. Het zaad werd op verschillende afstanden in het perceel geoogst. Deze zaadmonsters werden uitgezaaid en de planten werden vervolgens gecontroleerd op voorkomen van gekleurde planten. Hij bepaalde zo de minimum afstand waarop die rode bieten moesten staan om in het perceel een stuifmeeldichtheid te krijgen, die boven een bepaalde "drempelwaarde" uitging. Deze drempelwaarde was die pollendichtheid, die nog niet gevaarlijk was voor kruisbestuiving.

Uit deze proeven bleek dat de door de zaadfirma's voorgeschreven min. afstand van 500 yards (zie blz. 9) ruim aan de veilige kant was.

Teneinde na te gaan of er een correlatie bestond tussen pollendichtheid gedurende perioden van 24 uur en de zaadzetting, werden zes groepen van manlijk steriele planten in het bietenzaadperceel voor de bloei ingehuld. Tijdens de bloei werd achtereenvolgens de inhulling van telkens één der groepen gedurende 24 uur weggenomen in de periode van 8-17 juli. Het percentage bloemen, dat in die 24 uur open was en daarna zaad had gezet, bleek bij alle groepen gelijk te zijn en was dus - vermoedelijk tot op zekere grenzen - onafhankelijk van de pollendichtheid in de lucht!

8. Vergelijking van kiemprocentbepaling in het laboratorium en kiemkrachtbepaling in de kas

Duplo's van de zaadmonsters, in het laboratorium gebruikt voor kiemprocentbepaling, werden in de kas in compostgrond uitgezaaid. Het aantal kluwens, dat één, twee of drie kiemen opleverde werd voor iedere zaadfractie apart genoteerd.

a. Vergelijking van de kieming in het laboratorium en opkomst in de kas.

Het bleek dat in de kas het aantal kluwens, verkregen bij late oogst in de verschillende proeven die minstens één zaailing opleverde, gelijk was

aan het aantal gekiemde kluwens dat in het laboratorium werd verkregen. Bij de vroegere oogsttijden leverden daarentegen de kasproeven meer zaailingen op dan gekiemde kluwens in de laboratoriumproeven. Dit kwam onder andere bijvoorbeeld bij het ras Hilleshög duidelijk tot uiting:

Oogsttijden	19 aug.	1 sept.	9 sept.	21 sept.
Laboratoriumkieming in %	24,8	49,0	63,2	80,1
Kasopkomst in %	35,1	59,0	76,0	84,1

b. Invloed van de kluwengrootte op de opkomst in de kas.

Het percentage van het aantal kluwens dat ten minste één zaailing opleverde, bleek in alle proeven toe te nemen met de grootte van de kluwens. Behandelingen van het gewas, die de vorming van grof zaad in de hand werkten, bevorderden tevens een krachtige kieming. Bovendien gaven grote kluwens een hoog percentage drielingen en kleine kluwens een hoog percentage zaden waaruit maar één kiemplant kwam.

c. Invloed van de behandeling van het gewas op de kieming van het zaad.

Met uitzondering van de vroege oogsttijden (zie hierboven onder a), gaven de invloed van verschillende gewasbehandelingen op het zaad geen verschillen te zien tussen de kiemkrachtbepaling in het laboratorium en de opkomst in de kas.

Het zaad van een vroege oogst is kleiner; het was ook te verwachten dat dit een lagere kieming en opkomst zou geven. Dit gold ook binnen de verschillende grootteklassen van het zaad en vooral bij de kleinste fractie. Van de late zaai produceerden minder kluwens zaailingen dan die van vroegere zaaitijden afkomstig. Het zaad was kleiner en ook binnen alle fracties werden door kluwens uit de late zaai minder zaailingen geproduceerd dan die uit de vroegere zaaitijden. Dit wordt in de volgende tabel geïllustreerd:

Fracties	Kluwens in gewichtspercentage		Opkomstpercentage	
	Zaaitijd		Zaaitijd	
	6 augustus	21 augustus	6 augustus	21 augustus
> 4 mm	4,7	3,5	97,9	94,8
3 - 4 mm	48,3	43,7	86,4	84,5
2,5 - 3 mm	31,4	34,2	78,9	72,1
< 2,5 mm	15,6	18,6	58,6	52,3

Het afnemend opkomstpercentage als gevolg van het toedienen van een zware stikstofgift moet voornamelijk worden toegeschreven aan de invloed van de kleinste kluwens, zoals blijkt uit de volgende tabel:

Fracties	Opkomstpercentages in de kas	
	Geen N in het voorjaar	224 N/ha in het voorjaar
> 4 mm	90,0	87,5
3 - 4 mm	87,0	85,2
2,5 - 3 mm	75,6	70,5
< 2,5 mm	68,5	54,0
Gemiddeld	81,8	76,0

9. Veldopkomstproeven

Dezelfde proeven als ad 8, die in de kas werden genomen, zijn in het voorjaar 1966 ook in het open veld uitgevoerd. De verschillende zaadmonsters werden hierbij met de hand uitgezaaid.

De veldopkomsten bleken in deze proeven parallel te lopen met de opkomsten in de kas, doch ze lagen op een belangrijk lager niveau.

D. Résumé

Resumerend kan van het Engelse onderzoek op het gebied van de suikerbietenzaadteelt worden gezegd, dat dit op een bredere basis plaatsvindt dan in ons land. Naast zuiver teelttechnisch onderzoek verricht men ook velerlei onderzoek aan het verkregen zaad. Men schroomt hierbij niet om een ruim gebruik van laboratoriumonderzoek te maken, terwijl ook de mogelijkheden die onderzoek in de kas bieden, worden aangegrepen.

Dat ook problemen als bij voorbeeld pollenproductie en pollentransport fundamenteel worden onderzocht, maakt het onderzoek vollediger, meer all round.

Hetgeen ons ook bijzonder prettig heeft getroffen, is de intensieve en vooral ook de open samenwerking tussen officiële instanties enerzijds en de particuliere zaadfirma's anderzijds.

S 7435
250 ex.
BMDK/TB
19-10-1966

